

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年10月29日

出願番号 Application Number: 特願2003-368809

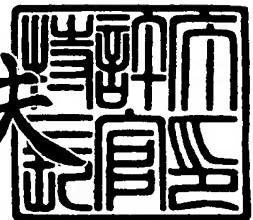
[ST. 10/C]: [JP2003-368809]

出願人 Applicant(s): 本田技研工業株式会社

2003年11月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 H102240402
【提出日】 平成15年10月29日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B32B 15/08
H01M 8/02
H01M 8/10

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号
株式会社本田技術研究所内

【氏名】 小此木 泰介

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号
株式会社本田技術研究所内

【氏名】 西山 忠志

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号
株式会社本田技術研究所内

【氏名】 田中 広行

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064414

【弁理士】

【氏名又は名称】 磯野 道造

【電話番号】 03-5211-2488

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-343786

【出願日】 平成14年11月27日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015392

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9713945

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

燃料電池用セパレータと、前記セパレータの少なくとも一方の端部の表裏に一体成形されたシールとから構成された燃料電池用セパレータ一体型シールであって、

前記シールは、前記セパレータの表裏で種類の異なるゴム材からなることを特徴とする燃料電池用セパレータ一体型シール。

【請求項 2】

前記シールは、前記セパレータの空気通路側の面には酸素に耐久性のある種類のゴム材、前記セパレータの冷媒通路側の面には冷媒に耐久性のあるゴム材からなることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池用セパレータ一体型シール。

【請求項 3】

前記シールは、前記セパレータの水素ガス通路側の面には水素に耐久性のある種類のゴム材、前記セパレータの冷媒通路側の面には冷媒に耐久性のあるゴム材からなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の燃料電池用セパレータ一体型シール。

【請求項 4】

燃料電池用セパレータと、前記セパレータの少なくとも一方の端部の表裏に一体成形されたシールとから構成された燃料電池用セパレータ一体型シールであって、

前記シールが、燃料電池用セパレータ一体型シールを一体成形する際に使用する型に設けられた支持部材に由来する前記セパレータの表裏方向に対して垂直な少なくとも 1 個の孔を有していることを特徴とする燃料電池用セパレータ一体型シール。

【請求項 5】

前記孔を絶縁材料により埋めたことを特徴とする請求項 4 に記載の燃料電池用セパレータ一体型シール。

【請求項 6】

前記燃料電池用セパレータ一体型シールは、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のものであることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の燃料電池用セパレータ一体型シール。

【請求項 7】

燃料電池用セパレータに挟持され、固体高分子電解質膜の両面を一対の電極で挟んで構成されるシール付き膜電極接合体であって、

前記シールは、前記膜電極接合体の表裏で種類の異なるゴム材からなることを特徴とするシール付き膜電極接合体。

【請求項 8】

前記膜電極接合体の空気通路側の面は酸素に耐久性のある種類のゴム材、前記膜電極接合体の冷媒通路側の面は冷媒に耐久性のあるゴム材からなることを特徴とする請求項 7 に記載のシール付き膜電極接合体。

【請求項 9】

前記シールを、シールに金型から突出した少なくとも 1 個の支持部材を設け、前記セパレータと前記シールとを一体成形する際に、前記膜電極接合体を前記支持部材により保持して成形したことを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 に記載のシール付き膜電極接合体。

【請求項 10】

前記シールに残存する前記支持部材の跡孔を絶縁材料により穴埋めしたことを特徴とする請求項 9 に記載のシール付き膜電極接合体。

【請求項 11】

燃料電池用セパレータに挟持され、固体高分子電解質膜の両面を一対の電極で挟んで構成されるシール付き膜電極接合体であって、シールに金型から突出した少なくとも 1 個の支持部材を設け、前記セパレータと前記シールとを一体成形する際に、前記膜電極接合体を前記支持部材により保持して成形したことを特徴とするシール付き膜電極接合体。

【請求項 12】

前記シールに残存する前記支持部材の跡孔を絶縁材料により穴埋めしたことを特徴とす

る請求項 11 に記載のシール付き膜電極接合体。

【書類名】明細書

【発明の名称】燃料電池用セパレータ一体型シール及びシール付き膜電極接合体

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池用セパレータ一体型シール及びシール付き膜電極接合体に関し、詳しくは、各部位の環境に適するゴム材を用いたシールを有する燃料電池用セパレータ一体型シール及びシール付き膜電極接合体に関するものである。本発明は、更に絶縁精度が高められたセパレータ一体型シールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、電気自動車の動力源等として固体高分子型の燃料電池が注目されている。固体高分子型の燃料電池（PEFC）は、常温でも発電することが可能であり、様々な用途に実用化されつつある。

【0003】

一般に燃料電池システムは、固体高分子電解質膜を挟んで一方側にカソード極を区画し、他方側にアノード極を区画して構成されており、カソード極に供給される空気中の酸素と、アノード極に供給される水素との電気化学反応によって発生した電力で外部負荷を駆動するシステムである。

【0004】

このような燃料電池システムには、図8（a）に示すような燃料電池スタック100が設けられている。燃料電池スタック100は、1つの膜を挟んで発電する1つの単セルを1ユニットとして、例えば、電極面が鉛直になるように水平方向に何段か繰り返し積層し、ボルト等で締め付けて一体化したものである。

単セルは、図8（b）に示すように高分子電解質膜M、電極触媒層C、C、ガス拡散層D、D、セパレータSA、SH等により構成される。なお、高分子電解質膜Mの一面側に電極触媒層Cとガス拡散層D、他面側に電極触媒層Cとガス拡散層Dを設けた構造体を膜電極接合体MEAということもある。また、図8（b）の符号RSは、ゴムシール材である。

【0005】

これらの構成部材のうちセパレータSA、SHは、単セルを複数枚重ねて所要の電圧を得る各セル間の繋ぎ（積層化機能）を持たせるために用いられるものであるが、その他、以下の機能も要求される。

（1）燃料電池スタック100内で水素や空気をセルに供給する供給通路を確保する機能。

（2）燃料電池スタック100を冷却するための冷却液の供給通路を確保する機能。

（3）電流（電子）を集めて取り出す機能。

【0006】

このようなセパレータSA、SHは、燃料電池スタックとして形成された際に、前記したように、積層された状態となるが（図8参照）、一構成単位である単セルにおけるセパレータSAとセパレータSHとの間では、水素や空気や水が系外に漏洩しないための気密性や液密性が要求される。

【0007】

具体的には、このような燃料電池において、外部から衝撃や振動等によりセパレータが変形し、隣り合うユニットのセパレータ間で接触しショートを起こしたり、例えば燃料電池の冷却に使用される冷媒や水素と酸素とから生成した生成水や結露水等によりユニット内のセパレータ間あるいは積層されたユニットのセパレータ間で電気的な短絡が起こり、セパレータが腐食され孔が空く等のセパレータ機能が損なわれたり、腐食に伴う溶出部分により電極構造体が汚染され発電性能が著しく低下する可能性がある。

【0008】

このようなセパレータの気密性を保ち、セパレータ間の地絡・液絡を防止するためにセ

パレータの連通孔部や外周部にゴム材や液状シリコーン樹脂等からなる絶縁被覆をシールのインサート成形を行う際に同時成形する方法が知られている（例えば、特許文献1）。

【0009】

【特許文献1】特開平11-129396号公報（第2頁、第1図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、單一種類のゴム材からなるシールでは、以下の問題があった。

まず、セパレータの表裏面は、ガス（水素、酸素）流路に面する面であったり、あるいは冷媒通路に面する面であったりとそれぞれ環境が異なるため、求める耐久性が異なるにもかかわらず、同一の環境性しか提供していないという問題があった。

また、シールの荷重特性をそれぞれの環境に適するように変えたい場合であっても、形状の変更によるしか方法がない、という問題があった。

さらに、單一種類のゴム材では、高い絶縁性等特別な機能を部分的に付与させることもできないという問題があった。

【0011】

特許文献1に記載のようなセパレータとシールを一体成形する方法では、インサートするセパレータに反りやうねりが生じた場合には絶縁被覆の厚みにバラツキが生じ絶縁機能が十分に得られなかったり、あるいは絶縁被覆からインサートしたセパレータが露出してしまい絶縁機能を果たさない場合がある。このため、絶縁機能不良によるシール一体セパレータの歩留まりの低下が課題となっている。

【0012】

したがって、本発明は、それぞれの部位における環境に適するようなシールを有する燃料電池用セパレータ一体型シールを提供することを課題とする。

本発明の別の課題は、絶縁不良の少ないシールを有する燃料電池用セパレータ一体型シールを提供することである。

本発明の更に別の課題は、それぞれの部位における環境に適するようなシールを有するシール付き膜電極接合体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、前記課題を解決すべく構成されるものであり、請求項1に記載の発明は、燃料電池用セパレータと、前記セパレータの少なくとも一方の端部の表裏に一体成形されたシールとから構成された燃料電池用セパレータ一体型シールであって、

前記シールは、前記セパレータの表裏で種類の異なるゴム材からなることを特徴とするものである。

【0014】

請求項2に記載の発明は、請求項1の発明において、前記シールは、前記セパレータの空気通路側の面には酸素に耐久性のある種類のゴム材、前記セパレータの冷媒通路側の面には冷媒に耐久性のあるゴム材からなることを特徴とするものである。

請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2の発明において、前記シールは、前記セパレータの水素ガス通路側の面には水素に耐久性のある種類のゴム材、前記セパレータの冷媒通路側の面には冷媒に耐久性のあるゴム材からなることを特徴とするものである。

【0015】

請求項4に記載の発明は、燃料電池用セパレータと、前記セパレータの少なくとも一方の端部の表裏に一体成形されたシールとから構成された燃料電池用セパレータ一体型シールであって、

前記シールが、前記セパレータの表裏方向に対して垂直な少なくとも1個の孔を有していることを特徴とするものである。

なお、請求項4にいうセパレータの表裏方向に対して垂直な孔とは、燃料電池用セパレータ一体型シールを一体成形する際に使用する型に設けられた支持部材に由来するもので

ある。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 の発明において、前記孔を絶縁材料により埋めたことを特徴とするものである。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 又は請求項 5 の発明において、前記燃料電池用セパレータ一体型シールは、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のものであることを特徴とするものである。

【0016】

請求項 7 に記載の発明は、燃料電池用セパレータに挟持され、固体高分子電解質膜の両面を一対の電極で挟んで構成されるシール付き膜電極接合体であって、

前記シールは、前記膜電極接合体の表裏で種類の異なるゴム材からなることを特徴とするものである。

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 の発明において、前記膜電極接合体の空気通路側の面は酸素に耐久性のある種類のゴム材、前記膜電極接合体の冷媒通路側の面には冷媒に耐久性のあるゴム材からなることを特徴とするものである。

請求項 9 に記載の発明は、請求項 7 又は請求項 8 の発明において、前記シールを、シールに金型から突出した少なくとも 1 個の支持部材を設け、前記セパレータと前記シールとを一体成形する際に、前記膜電極接合体を前記支持部材により保持して成形したことを特徴とするものである。

請求項 10 に記載の発明は、請求項 9 の発明において、前記シールに残存する前記支持部材の跡孔を絶縁材料により穴埋めしたことを特徴とするものである。

【0017】

請求項 11 に記載の発明は、燃料電池用セパレータに挟持され、固体高分子電解質膜の両面を一対の電極で挟んで構成されるシール付き膜電極接合体であって、シールに金型から突出した少なくとも 1 個の支持部材を設け、前記セパレータと前記シールとを一体成形する際に、前記膜電極接合体を前記支持部材により保持して成形したことを特徴とするものである。

請求項 12 に記載の発明は、請求項 11 の発明において、前記シールに残存する前記支持部材の跡孔を絶縁材料により穴埋めしたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0018】

請求項 1 に記載の発明によれば、シールがセパレータの表裏で種類の異なるゴム材から形成されることから、それぞれの部位の環境に適したゴム材を使用でき、燃料電池用セパレータ一体型シールのシール部分の耐久性をあげることができる。

請求項 2 または請求項 3 に記載の発明によれば、セパレータの表裏それぞれの面には、それぞれの環境に適した酸素または水素に耐久性のあるゴム材、あるいは、冷媒に耐久性のあるゴム材からシールが形成されていることから、燃料電池用セパレータ一体型シールのシール部分の耐久性を全体として上げることができる。

【0019】

請求項 4 に記載の発明によれば、金型に設けられた支持部材にシール材を保持して成形するので、一体成形する際に、セパレータに反りやうねりが生じにくく、絶縁被覆の厚みにバラツキが生じにくく、従って十分な絶縁機能が得られる。さらに、絶縁被覆からインサートしたセパレータが露出してしまい絶縁機能を果たさないという従来技術の課題を解決し、絶縁不良の少ないシールから構成される燃料電池用セパレータ一体型シールが得られる。請求項 5 に記載の発明によれば、積層した際の絶縁機能を保つことが可能となる。請求項 6 に記載の発明によれば、請求項 4 の効果に加えて、一体シールを積層する際に二枚以上の金属露出部分を有するセパレータ間の絶縁機能を有することが可能となる。

請求項 7 から 12 に記載の発明によれば十分な絶縁機能を有する高精度の膜電極構造体を提供可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

(第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態を、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。
参照する図面において、図1は、積層された単セルの断面図である。

【0021】

本発明の第1実施形態は、燃料電池用セパレータとシールとを一体成形した燃料電池用セパレータ一体型シールに関するものであり、この燃料電池用セパレータ一体型シールは、別の見方をするとシール付きセパレータともみることができる。本実施形態においては、燃料電池用セパレータ一体型シールと統一して呼ぶことにする。

1ユニットとなる単セル1は、高分子電解質膜、電極触媒層、ガス拡散層（図示せず）を有する膜電極接合体MEAを挟むように、燃料電池用セパレータ（燃料電池用セパレータ一体型シール）10, 10を配置して構成される。

燃料電池用セパレータ10は、板状のセパレータSA（またはSH）と、セパレータSA（またはSH）の両端部の表裏に配置される一対のシール12A, 12C（または12B, 12C）とを一体成形して形成されるものである。

【0022】

セパレータSA（または、SH）は、単セル1を積層化して形成される燃料電池スタックにおいて、単セル1を複数枚重ね合わせて所要の電圧を得る各セル間の繋ぎ（積層化機能）を持たせるために用いられる。

【0023】

なお、セパレータSA, SHの材料には、例えば、鋼板、ステンレス鋼板、アルミニウム板、メッキ処理鋼板や防食用の表面処理をした金属薄板、または、合成黒鉛や黒鉛と樹脂とを混合したカーボン系の材料が好適に用いられるが、特に限定されるものではない。また、セパレータSA, SHの厚みは特に限定されるものではないが、本実施形態では0.05~0.3mm程度を想定する。

【0024】

シール12Aは、セパレータSAと膜電極接合体MEAの間に形成される空気通路20に面するセパレータSAの面に形成され、シール12Cは冷媒通路22に面するセパレータSAの面に形成される。また、シール12Bは、水素ガス通路21に面するセパレータSHの水素ガス通路21の面に形成され、冷媒通路22に面するセパレータSHの面にはシール12Cが形成される。

【0025】

なお、シール12A, 12B, 12CはセパレータSA, SHのそれぞれ形成される面の両端部において、それぞれ一部凸状になるように形成される。例えば、セパレータ11の面を基準にして薄く覆う部分の厚みは0.05~0.4mm程度とし、凸状部分は1mm程度の高さとする。

【0026】

シール12A, 12B, 12Cは、ゴム組成物から形成される。

本発明に用いられる組成物とは、加硫することによりシール材を組成するための組成物であり、一般に、ゴム成分、加硫化剤、加硫促進剤から主として構成され、所望に応じて従来公知の各種添加剤を添加できる。

【0027】

本発明において用いられるゴム成分（ゴム材）とは、限定されるものではないが、例えば、ニトリルゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、スチレンブタジエンゴム、エチレンプロピレンゴム、四フッ化エチレン樹脂、アクリロニトリルブタジエンゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、ブチルゴム、クロロピレンゴム、エチレンプロピレンジエン（EPDM）ゴム、ウレタンゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、塩素化ポリエチレンゴム、エピクロルヒドリンゴムの各種合成ゴムおよび天然ゴム（NBR）、またはこれらのブレンドが挙げられる。

これらのゴム成分は、形成されるシールの性質に応じて適宜選択することができる。

具体的には、シール12Aには、酸素に耐久性のあるゴム成分として、天然ゴム、イソ

ブレンゴム、ブタジエンゴム、スチレンゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、クロロピレンゴム、ハイパロン、二トリルゴム、アクリルゴム、ウレタンゴム、多硫化ゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、エピクロロヒドリンゴム等が好適に用いられる。

また、シール12Bには、水素に耐久性のあるゴム成分として、天然ゴム、イソブレンゴム、ブタジエンゴム、スチレンゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、クロロピレンゴム、ハイパロン、アクリルゴム、ウレタンゴム、フッ素ゴム等が好適に用いられる。

シール12Cには、冷媒（水等）に耐久性のあるゴム成分として、二トリルゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、スチレンブタジエンゴム、エチレンプロピレンゴム、四フッ化エチレン樹脂等が好適に用いられる。

なお、電気絶縁性を持たせたい場合には、天然ゴム、イソブレンゴム、スチレンブタジエンゴム、ブチルゴム、ブタジエンゴム、エチレンプロピレンゴム、ハイパロン、多硫化ゴム、シリコーンゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、フッ素ゴム等を適宜選択できる。

【0028】

本発明の組成物における加硫剤および加硫促進剤およびその添加量は、当該技術分野に公知の化合物から適宜選択される。例えば、加硫剤としては、硫黄、バーオキサイド、ポリアミン、チウラムージサルファイド等が挙げられ、加硫促進剤としては、グアニジン類、チオウレア類、チアゾール類、ジチオカルバミン酸塩類等が挙げられる。

さらに、その他の成分として、着色剤、例えば、酸化チタン、弁柄、群青、カーボンブラック等を添加して、シール12A、12B、12Cを色分けしてもよい。

このような成分から構成される組成物は、一般には加温することにより、粘性のある液体となる。

【0029】

前記したセパレータSAとシール12A、12Cを一体成形して、燃料電池用セパレータ10とする製造方法について、以下、説明する。

図2は、第1実施形態における燃料電池用セパレータの製造工程について説明する図であって、(a)は、ゴム組成物を仮成形して仮成形シールとする図、(b)は、仮成形シール間にセパレータをインサートする図、(c)は、シールおよびセパレータを保持して仮成形シールを本加硫する図、(d)は、成形品の図である。

なお、ここで、「仮成形シール」とは、本発明に係る方法により加硫して所望の性能を有するシール材を意味する。また、「仮成形」とは、ゴム組成物からなるシールを所定の形状を保持できる状態であり、なおかつ、さらに硬化可能な状態で硬化（半硬化）させることができる状態をいう。

【0030】

まず、第1の工程として、ゴム組成物12a、12a'を仮成形する（仮成形工程。図2(a)参照）。ここで、ゴム組成物12aは、最終的にシール12Aになり、ゴム組成物12a'は、最終的にシール12Cになるものとする。

仮成形工程は、ゴム組成物12a、12a'を所定の形状を有する仮成形シール12b、12b'に成形することを目的とする工程であり、完全に加硫化させて最終シール12A、12Cを形成するものではない。

仮成形シール12b、12b'は、セパレータSAの表裏に形成するものであるため、表面に形成されるものと裏面に形成されるものを別個に成形するようとする。

選択されたゴム組成物12a、12a'における成分に応じて、ゴム組成物12a、12a'がそれぞれ所定の形状となる程度の条件で、従来公知のゴム成分の成形法、例えば、トランスファ成形により、ゴム組成物12a、12a'を仮成形シール12b、12b'に成形する。

例えば、ゴム組成物12aにおいて、選択されたゴム成分がエチレンプロピレンゴム（EPDM）であり、これをトランスファ成形により成形する場合、60～170℃程度の

温度で2分間程度成形を行う。このようにして、ゴム組成物12aは所定のゴム形状を有する仮成形シール12bとなる。

【0031】

第2の工程として、仮成形シール12b, 12b'にセパレータSAをインサートする（狭持工程。図2（b）参照）。

狭持工程では、仮成形工程において成形された表面用（または裏面用）仮成形シール12b上にセパレータSAを載置して、裏面用（または表面用）仮成形シール12b'を上から覆うようにセットする。

なお、次工程において、セパレータ上に形成するシールの位置ズレを防止する目的で、インサートする際に、仮成形シール12b, 12b'またはセパレータSA、あるいは両者に従来公知の接着剤を塗布してもよい。

【0032】

第3の工程として、仮成形シール12b, 12b'を本加硫して所望の弾性を有するシール12A, 12Cに形成する（本加硫工程。図2（c）参照。）。

本加硫工程では、加硫型内で仮成形シール12b, 12b'およびセパレータSAを保持しながら仮成形シール12b, 12b'の本加硫を行う。

例えば、ゴム成分が、前記同様のエチレンプロピレンゴム（EPDM）であり、これをトランスファ成形により成形する場合、セパレータSAがインサートされた仮成形シール12bを加圧化（例えば、7.8～14.7 MPa）、150～180℃程度の温度で加硫が終わるまで加硫する。このように本加硫することによって、所望の性質を有するシール12AをセパレータSAに形成することができる。

【0033】

第4の工程として、本加硫工程で得られた成形品たる燃料電池用セパレータ10（図2（d）参照）をさらに二次加硫してもよい（二次加硫工程）。

二次加硫工程は、必ずしも必要な工程ではなく、所望に応じて適宜行うことができる。

二次加硫工程を行う場合、前記した本加硫工程では所望の性質を有するシール12A, 12Cとなるまで加硫を行わず、セパレータSAの表裏にシールが形成される程度（仮成形シール12b, 12b'）とシール12A, 12Cの間くらい）に加硫を行う。次いで、二次加硫工程において、所望とする最終形状を有するシール12A, 12CをセパレータSAの表裏に形成する（例えば、図2（d）に示す例においては、オープン中、150～180℃程度の温度で加硫が終わるまで加硫を行う。）。

なお、セパレータSHも同様の製造方法により製造できる。

【0034】

以上によれば、本実施形態において、次のような効果が得られる。

セパレータSA, SHの表裏それぞれの面には、それぞれの環境に適した酸素または水素に耐久性のあるゴム材、あるいは、冷媒に耐久性のあるゴム材からシール12A, 12B, 12Cが形成されていることから、燃料電池用セパレータ一体型シールの耐久性を全体として上げることができる。

また、シール12A, 12B, 12Cをそれぞれ色分けすることにより、組付け時の位置決めを容易にすることができる。

さらに、部分的に異なる特性を有するシールを所望の場所に形成することができるため、圧縮荷重特性、絶縁性、耐環境性等、様々な特性を持たせることができる。

【0035】

さらに、本実施形態による製造方法によれば、仮成形されて必要な形状を持った仮成形シール12b, 12b'の間にセパレータSAをインサートして、セパレータSAとシール12A, 12Cを一体化成形することができるので、セパレータSAを大幅に変形させることなしにゴム組成物12a, 12a'等からシール12A, 12C（または、12B）を効率良く、かつ、精度良く製造することが可能となる。

なお、二次加硫工程を含むことにより、仮成形工程における時間を短縮でき、時間的に加硫型を有効活用でき、大量生産しやすくなる点で利点がある。

また、二次加硫工程を含むことにより、加硫を完全に行い、不純物を揮発させることができる。

【0036】

従来技術では成形が困難であったゴム組成物12a等を複雑な形状に成形することも可能であるため、シール12A等を、クッション材、シール材としての機能を果たせるような最適な形状に成形することも可能である。

【0037】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はこれらの実施の形態に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。例えば、本実施形態では、セパレータSA（または、SH）の両端部においてシール12A, 12C（またはシール12B, 12C）を形成する構成としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、一方の端部においてのみ形成するようにしてもよい。

【0038】

また、本実施形態においては、仮成形工程等を設けつつシール12A等とセパレータSAを一体成形しているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、予め異なる種類のゴム材で成形されたシールを、その環境に合わせてセパレータの表裏に接着処理を行うものでもよいし、もしくは、インジェクション法・コンプレッション法・トランスファ法等を用いて成形したシールをセパレータの表裏に一体成形してもよい。また、セパレータの表裏いずれか一面においてはシールを一体成形し、他方の面においては他の種類のゴム材からなるシールを接着処理するものであってもよい。

さらに、例えば、本発明を電子製品の部品等、一般的のシール付き金属板の製造にも適用することができる。なお、シールまたはセパレータの形状、厚み、高さ等は適宜変更可能であることはいうまでもない。

また、本発明の燃料電池用セパレータ一体型シールは、例えば図3に示す通り、セパレータとシールとを一体成形するのではなく、膜電極接合体とシールとを一体成形することもできる。

従って、第1実施形態は、シールと膜電極接合体から構成されたシール付き膜電極接合体にまで拡張できる。

以下、第1実施形態の変更実施形態であるシール付き膜電極接合体について、図3を参考しながら説明する。なお、本実施形態は、第1実施形態を一部変形したものであるので、同一の構成要素については同一の符号を付して、説明を省略する。

【0039】

単セル1は、高分子電解質膜Mの両側に、電極触媒層C, C、ガス拡散層D, Dを備えて構成される膜電極接合体MEAを挟むように、燃料電池用セパレータ10, 10を配置して構成される。

燃料電池用セパレータ10は、板状のセパレータ11と、セパレータ11の両端部の表裏に配置される一対のシール12A, 12Bと、高分子電解質膜Mと対向する位置に配置されるシール12C, 12D（または、12G, 12H）とを一体成形して形成されるものである。

このように前記した第1実施形態と同様の方法で、高分子電解質膜Mにシールを一体成形することができる。

【0040】

（第2実施形態）

次に、本発明の第2実施形態を図4～図7に基づいて説明する。図4は、第2実施形態における燃料電池用セパレータ一体型シールの製造工程について説明する図であって、図4（a）は、ゴム組成物を仮成形して仮成形シールとする図、図4（b）は、仮成形シール間にセパレータをインサートする図、図4（c）は、シールおよびセパレータを保持して仮成形シールを本加硫する図、図4（d）は、成形品の図である。図5は、図4に示す工程で得られたセパレータの一例を示す図であって、図5（a）及び（b）は燃料電池用セパレータ一体型シールの上面図であり、図5（c）は、図5（a）におけるA-A断面

と図5（b）におけるB-B断面とを積層した際の燃料電池用セパレータ一体型シールを積層した際の断面図である。図6は、図4に示す工程で得られたセパレータの他の例を示す図であって、図6（a）及び（b）は燃料電池用セパレータ一体型シールの上面図であり、図6（c）は、図6（a）におけるC-C断面と図6（b）におけるD-D断面とを積層した際の燃料電池用セパレータ一体型シールを積層した際の断面図である。

【0041】

なお、第2実施形態に係る燃料電池用セパレータ一体型シールは、第1実施形態の燃料電池用セパレータ一体型シールにおいて、一体成形されるシール12A, 12C（または12B, 12C）の製造方法及び得られたシールの形状が異なる以外は、第一実施例と同一であるので、同一の構成要素については同一の符号を付して、説明を省略する。

このような形状の相違は、製造時において、成形する型（従って、製造方法）の相違によるものである。すなわち、図4（d）に示す通り、本実施形態に係る燃料電池用セパレータ一体型シールは、ゴム組成物12に所定のピン孔P'を有している。

【0042】

図4（a）～図4（c）に示す通り、本実施形態においては、一体成形に使用する金型は、支持部材として複数のピンPが互いに相対する位置に立設されている。

このように金型にピンPを設けるのは、一体成形の際に形成されるシールの位置決めを行い、シールによる絶縁被覆の精度を向上させる目的である。

支持部材として使用できる支持部材は、このような目的を達成されるものであり、なおかつ一体成形の際にセパレータに損傷を与えないものであれば特に限定されるものでない。例えば、直径0.2～1.5mm程度の金属製のピン等を使用することができる。また、このピンPの高さは、一体成形時に圧力が加わった際にセパレータ11に強く当たらぬような高さであることが好ましい。更に、ピンPの位置は、図4（a）～（c）に示す通り、シールを構成するゴム成形物12を貫通してセパレータ11の表面に至る位置であってもよく、セパレータ11が存在しない位置（端部）であってもよい。なお、後記するようにシールを構成するゴム成形物12を貫通してセパレータ11表面に至る位置にピンPを配置した場合は、燃料電池用セパレータ一体型シールの積層方法によっては、ピン孔P'を絶縁材料で塞ぐ必要がなく、一方シールを貫通する場合においては、ピン孔P'を絶縁材料で塞ぐことが必須となるので、前者の位置にピンPを配置することが好ましい。

【0043】

このような金型を用いて、図4（a）に示す通り、まず第1の工程でゴム組成物12a, 12a'を仮成形し、図4（b）に示す通り、第2の工程として、仮成形シール12b, 12b'にセパレータSAをインサートし、そして、図4（c）に示す通り、第3の工程で仮成形したゴム組成物12a, 12a'を第1実施形態と同様に加硫を行う。

【0044】

本実施形態では、この第2の工程から第3の工程への移行時、すなわち図4（b）に矢印で示す通り金型をあわせて仮成形したゴム成形物12を移動させる際及び本加硫の際にゴム成形物12が移動しないように支持部材であるピンPで固定されている。

そのため、精度よく燃料電池用セパレータ一体型シールを成形することが可能となる。

このようにして製造した第2実施形態に係る燃料電池用セパレータ一体型シールは、図4（d）に示す通り、シール12がピンPに由来するピン孔P'を有する構成となる。

【0045】

次に、図5及び図6に基づいて、図4に示す方法で製造した第2実施形態の燃料電池用セパレータ一体型シールの積層方法について説明する。

図5に示す実施形態は、図4で製造したシール12においてピンPに由来するピン孔P'を有する第2実施形態の燃料電池用セパレータ一体型シールは、積層する場合、図5（a）に示す第1のセパレータ、例えば空気側のセパレータSAと図5（b）に示す第2のセパレータ、例えば水素側セパレータSHとを交互に積層していく。これらのセパレータを積層した状態は、図5（c）に示す通りである。

この際に、ピン孔P'にシリコーン樹脂等の絶縁材料で絶縁処理を行い金属部分の絶縁

性を確保する必要がある。

【0046】

一方、図6 (a) 及び図 (b) に示す通り、積層部分において少なくとも一方のシール12に孔が存在しない場合には【図に示す例においては、空気側のセパレータSAのシール12に孔を有し(図6 (a))、水素側のセパレータSHにはピン孔P'を有していない(図6 (b))】、これらの燃料電池用セパレータ一体型シールを積層した際に、シールにより区画された部分に金属部分が露出したセパレータは、1枚しか存在しないことになる。なお、空気側のセパレータSAと水素側のセパレータの両方のシールにピン孔P'が存在しない場合には、シールにより区画された部分に金属部分が露出したセパレータは、存在しないことになる。

このような場合には、図5に示す場合と異なり、ピン孔P'にシリコーン樹脂等の絶縁材料で絶縁処理を行い金属部分の絶縁性を確保することは必須ではない。

【0047】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。例えば、図4で示す第2実施形態に係る燃料電池用セパレータ一体型シールでは、位置決め用のピンを用いて表面及び裏面に異なる材質のシールを構成したが、本発明はこれに限定されるものではなく、表裏とも同質の材料で構成することも本発明の範囲内である。

また、セパレータ11とシール12と一体成形する代わりに、図5で示す通り、膜電極接合体MEAとシール12とを一体成形することも可能である。なお、このような膜電極接合体MEAとシール12とを一体成形することは、図3で説明したものと同様であるので詳細は省略する。

さらに、第2実施形態において絶縁材料で孔を塞ぐ構成としたが、例えば、セパレータを積層する際に、一方のセパレータの孔部分と他方のセパレータの孔部分に絶縁性の充填材料から構成されたピンを挿入して固定することも本発明の範囲内である。

また、前記実施形態で説明した下記の燃料電池用セパレータ一体型シールの製造方法及びシール付き膜電極接合体の製造方法も本発明の範囲内である。

(1) セパレータと、前記セパレータの少なくとも一方の端部の表裏にシールを有する燃料電池用セパレータ一体型シールの製造方法であって、

金型内で表面シールを構成するゴム組成物と裏面シールを構成する前記表面シールを構成するゴム組成物とは材質の異なるゴム組成物を仮成形して仮形成シールとする工程、

前記仮成形シールの所定位置にセパレータをインサートする工程、及び

前記仮成形シールを本加硫してシールとセパレータとを一体成形する工程を含むことを特徴する燃料電池用セパレータ一体型シールの製造方法。

(2) セパレータと、前記膜セパレータの少なくとも一方の端部の表裏にシールを有する燃料電池用セパレータ一体型シールの製造方法であって、

シールを保持し位置決めするための少なくとも1個の支持部材を有する金型内でシールを構成するゴム組成物を仮成形して仮形成シールとする工程、

前記仮成形シールの所定位置にセパレータをインサートする工程、及び

前記仮成形シールを本加硫してシールとセパレータとを一体成形する工程を含むことを燃料電池用セパレータ一体型シールの製造方法。

また、支持部材を工夫し例えば垂直方向にピストン運動を行うことが可能なピンを支持部材として使用し、仮成形時には支持部材として使用し、本加硫後には孔を設けないあるいは貫通させないような構成とすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】図1は、積層された単セルの断面図である。

【図2】第1実施形態における燃料電池用セパレータ一体型シールの製造工程について説明する図であって、(a)は、ゴム組成物を仮成形して仮形成シールとする図、(b)は、仮成形シール間にセパレータをインサートする図、(c)は、シールおよびセパレータを保持して仮成形シールを本加硫する図、(d)は、成形品の図である

【図3】第1実施形態の変形例における単セルの断面図である。

【図4】第2実施形態における燃料電池用セパレータ一体型シールの製造工程について説明する図であって、(a)は、ゴム組成物を仮成形して仮成形シールとする図、(b)は、仮成形シール間にセパレータをインサートする図、(c)は、シールおよびセパレータを保持して仮成形シールを本加硫する図、(d)は、成形品の図である。

【図5】図4に示す工程で得られたセパレータの一例を示す図であって、(a)及び(b)は燃料電池用セパレータ一体型シールの上面図であり、(c)は、燃料電池用セパレータ一体型シールを積層した際の断面図である。

【図6】図4に示す工程で得られたセパレータの他の例を示す図であって、(a)及び(b)は燃料電池用セパレータ一体型シールの上面図であり、(c)は、燃料電池用セパレータ一体型シールを積層した際の断面図である。

【図7】第2実施形態の変形例における単セルの断面図である。

【図8】(a)は、従来の燃料電池スタックの外観を示す斜視図であり、(b)は、(a)の単セルの構成を拡大した図である。

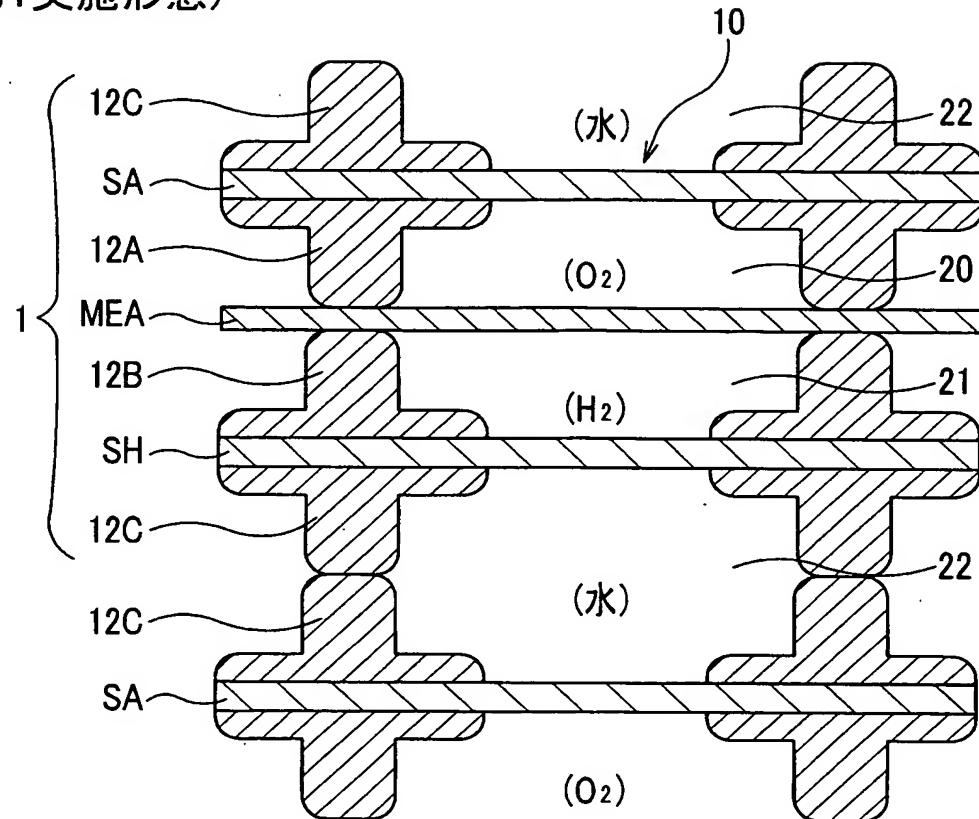
【符号の説明】

【0049】

1	単セル
1 0	燃料電池用セパレータ (燃料電池用セパレータ一体型シール)
S A, S H, S 1, S 2	セパレータ
1 2 A, 1 2 B, 1 2 C	シール
1 2 a, 1 2 a'	ゴム組成物
1 2 b, 1 2 b'	仮成形シール
2 0	空気通路
2 1	水素ガス通路
2 2	冷媒通路
P	ピン
P'	ピン孔
T U	ピン跡処理部
I C	絶縁被覆部

【書類名】 図面
【図 1】

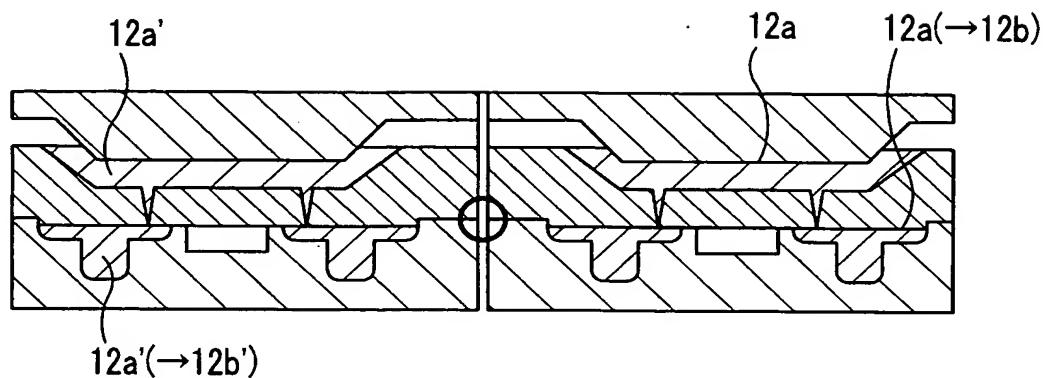
(第1実施形態)



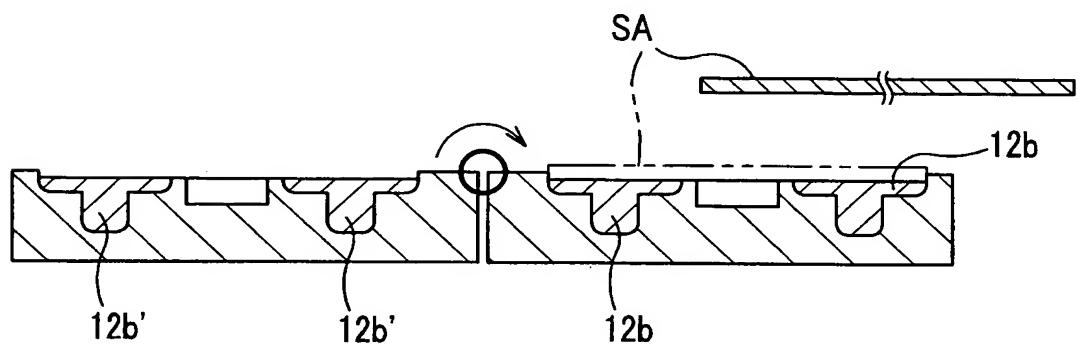
【図 2】

(第1実施形態)

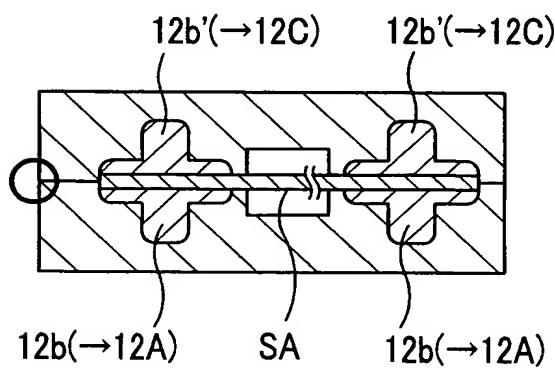
(a)



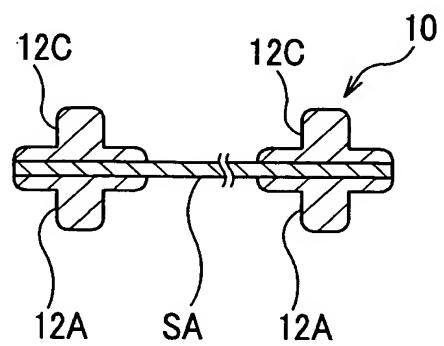
(b)



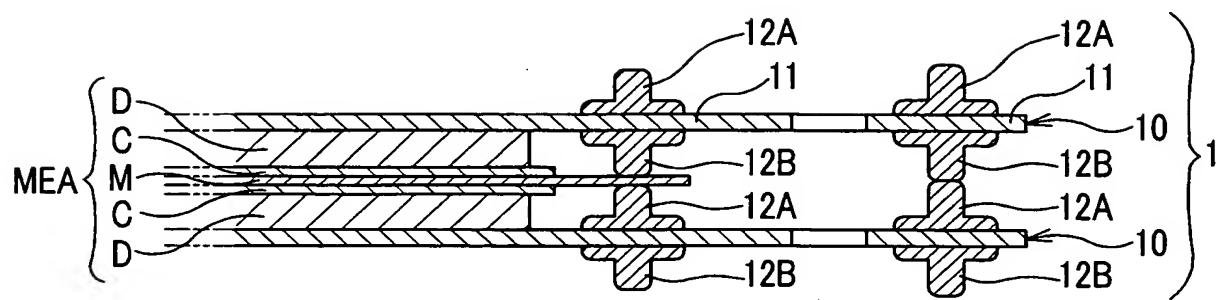
(c)



(d)



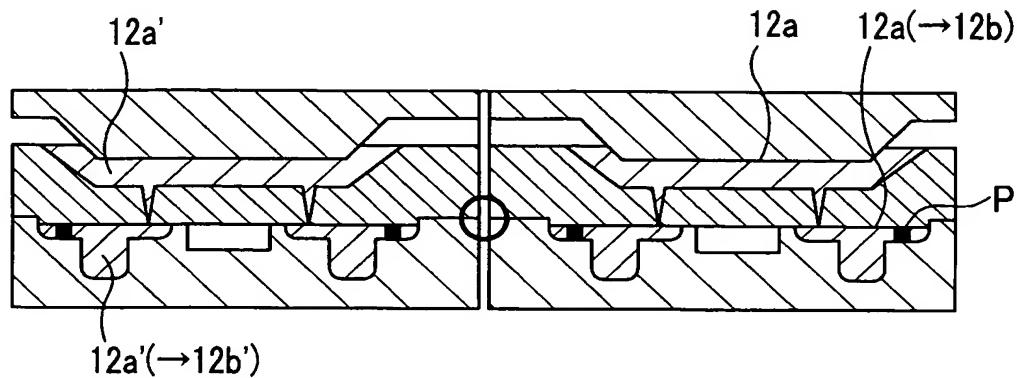
【図3】



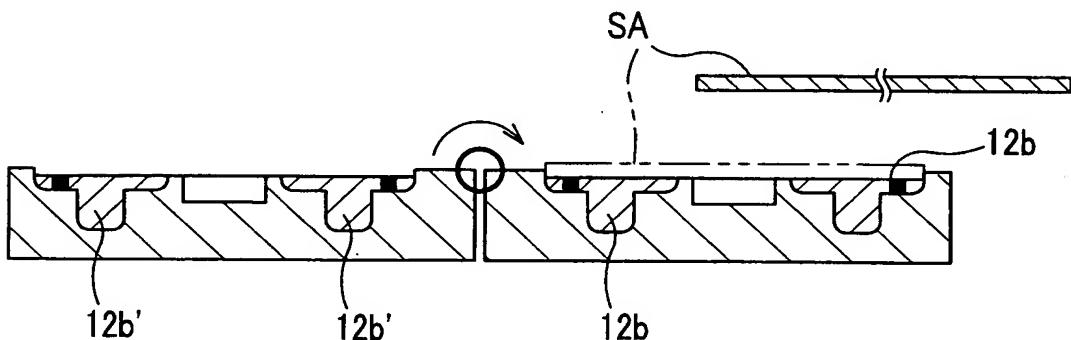
【図 4】

(第2実施形態)

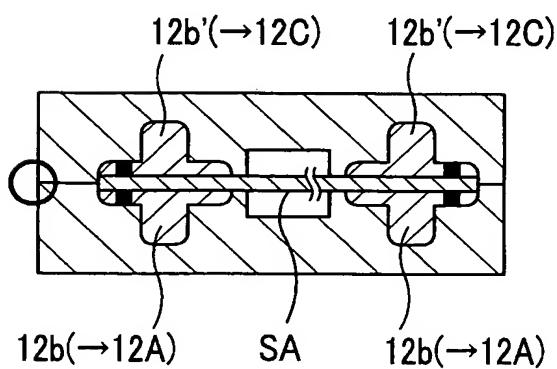
(a)



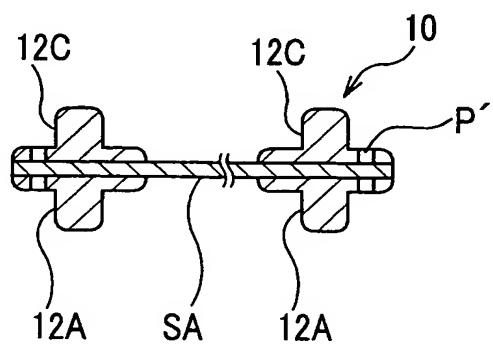
(b)



(c)

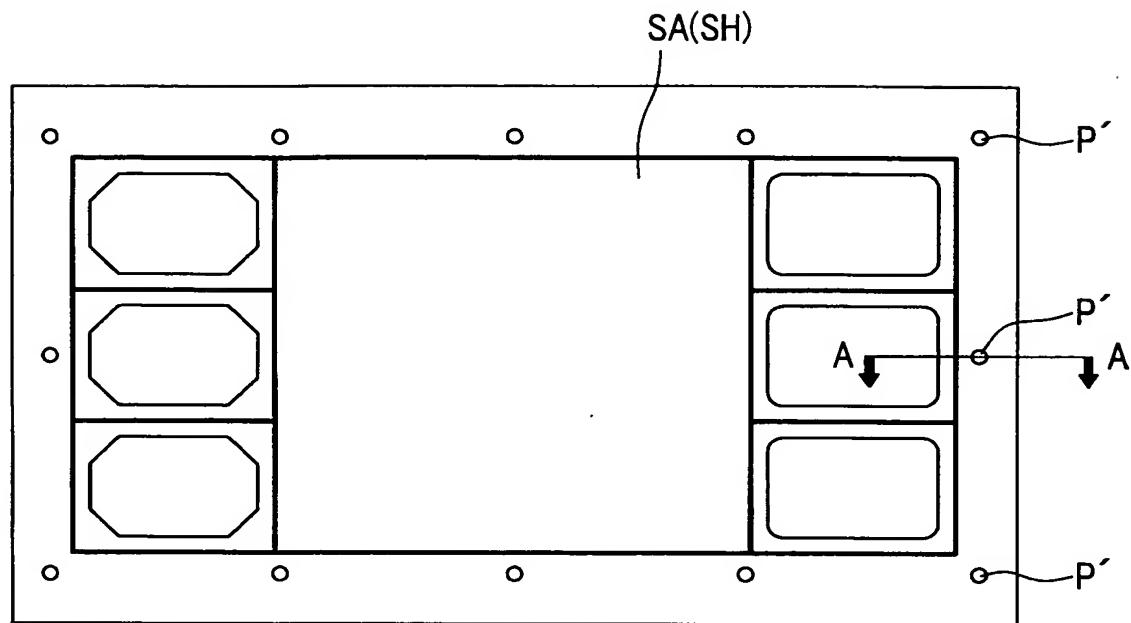


(d)

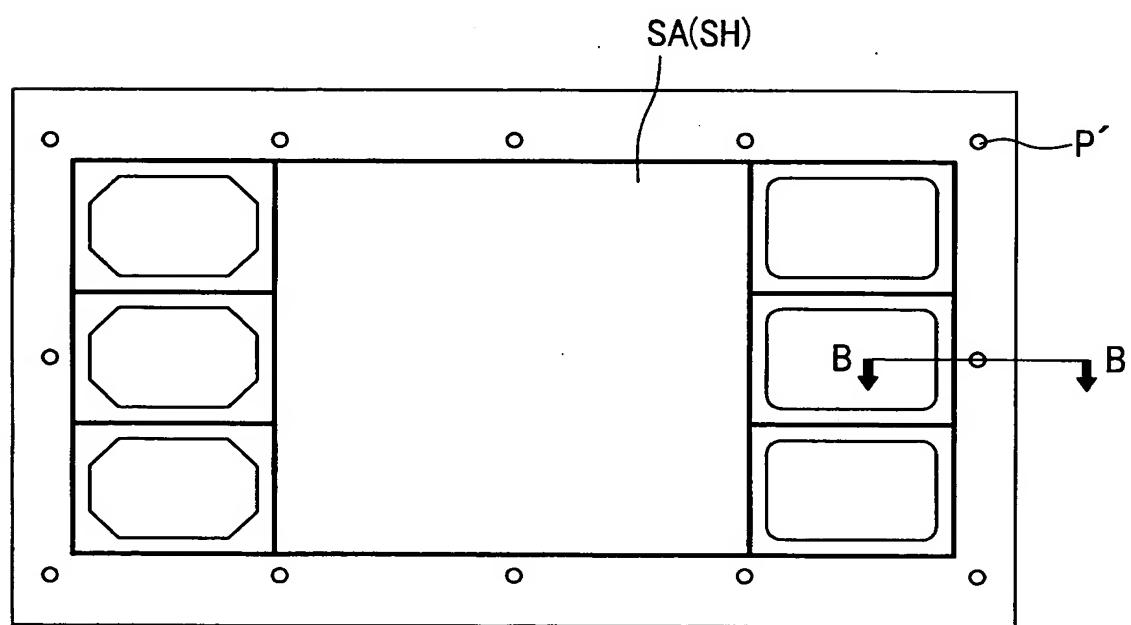


【図 5】

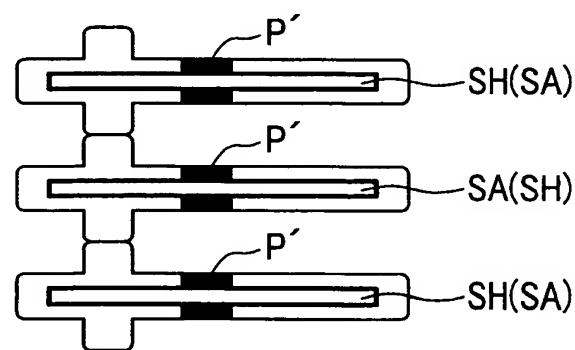
(a)



(b)

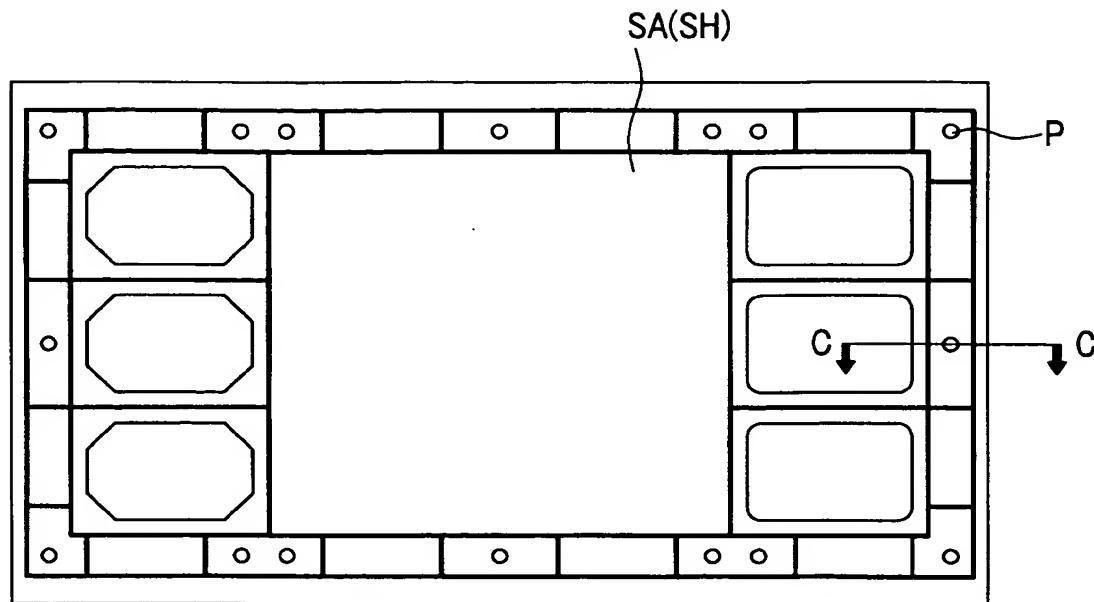


(c)

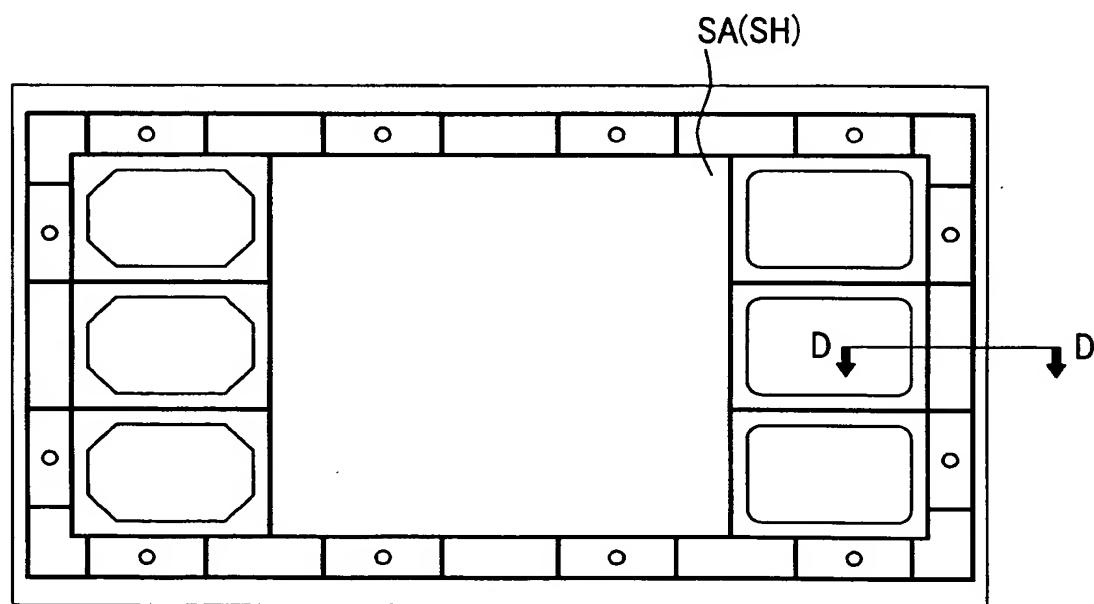


【図 6】

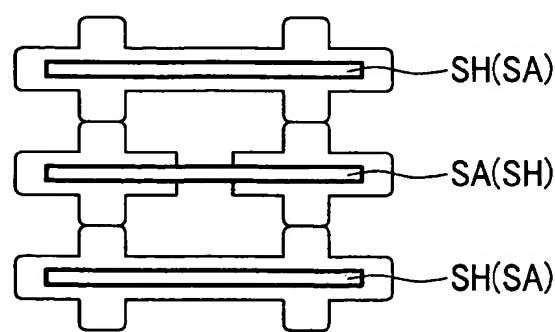
(a)



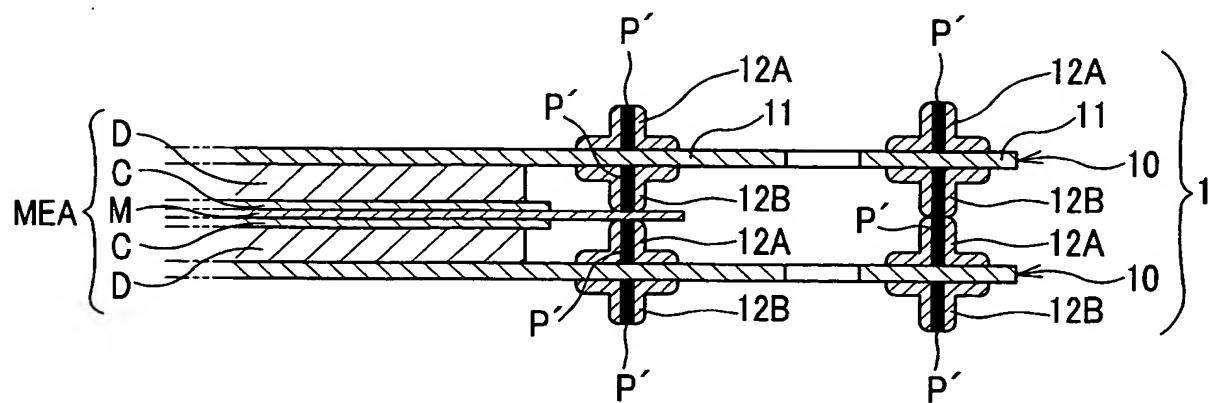
(b)



(c)

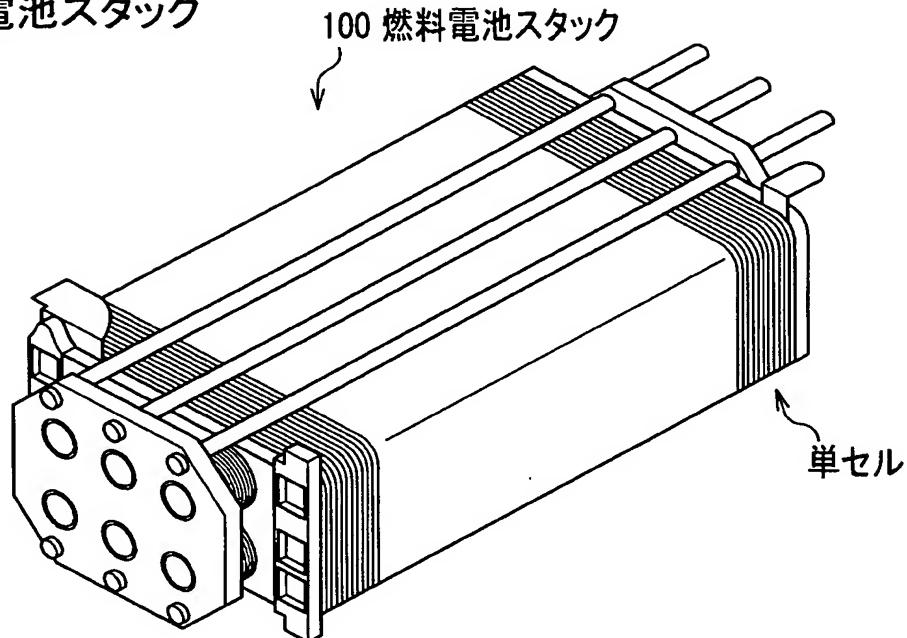


【図 7】

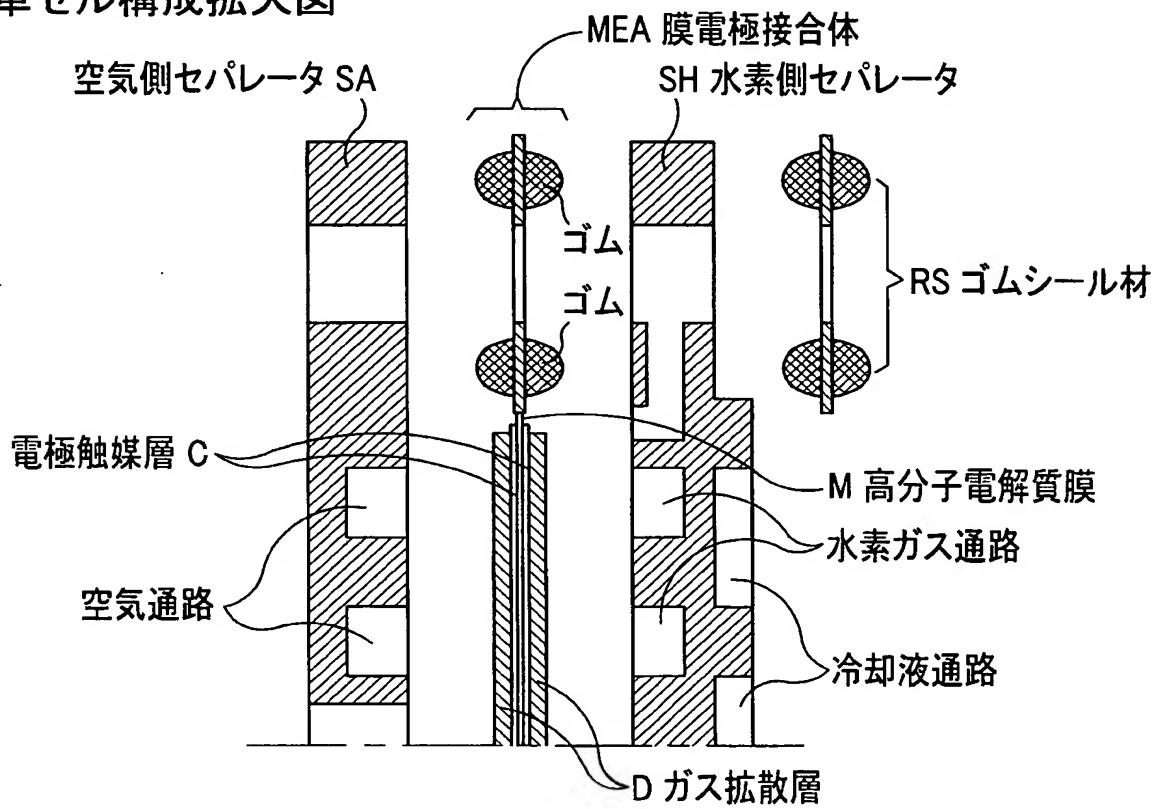


【図 8】

(a) 燃料電池スタック



(b) 単セル構成拡大図



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 セパレータの表裏面それぞれの部位における環境に適するようなシールを有する燃料電池用セパレータ一体型シールを提供する

【解決手段】 燃料電池用セパレータと、前記セパレータの少なくとも一方の端部の表裏に一体成形されたシールとから構成された燃料電池用セパレータ一体型シールであって、

前記シールは、前記セパレータの表裏で種類の異なるゴム材からなる。

【選択図】 図1

特願2003-368809

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都港区南青山二丁目1番1号
氏名 本田技研工業株式会社